

**TOTAL FENOLIK, FLAVONOID, DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN  
PRODUK TEH HIJAU DAN TEH HITAM  
TANAMAN BANGUN-BANGUN (*Coleus amboinicus*)  
DENGAN PERLAKUAN ETT REMPAH-REMPAH**

**Restauli Br Siburian, Christine Jose, Ganis Fia Kartika**

**Mahasiswa Program Studi S1 Kimia**

**Bidang Biokimia Jurusan Kimia**

**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau**

**Kampus Binawidya Pekanbaru, 28293, Indonesia**

*uli.resta@yahoo.com*

**ABSTRACT**

*Coleus amboinicus* is a plant with good antioxidant content. Antioxidants are very important in preventing various diseases caused by free radicals. The high antioxidant content of plant *C. amboinicus* potentially used as raw material for making herbal tea products, such as green tea and black tea. The objective of this research was to analyze the total phenolics, flavonoids and antioxidant activity of green tea and black tea prepared from *C. amboinicus* plants with two different treatment, fermented plant extract (FPE) spice and control (water). The results showed that the total phenolic and flavonoid content of each treatment was different. The total phenolic content of control treatment and FPE spice green tea and black tea products were  $16,660 \pm 0.251$  mg AGE/g DW;  $10,510 \pm 0.737$  mg AGE/g DW and  $14,219 \pm 0,198$  mg AGE/g DW;  $8.062 \pm 0.334$  mg AGE / g DW. Were the total flavonoids treatment control and FPE spice green tea and black tea is  $3.522 \pm 0.077$  mg CTE/g DW;  $2.141 \pm 0.104$  mg CTE/g DW and  $2.278 \pm 0.057$  mg CTE/g DW;  $2.077 \pm 0.044$  mg CTE/g DW. The content of antioxidant activity by FTC method is highest shown in the control treatment compared with ETT RR good green tea products and black tea. It can be concluded that green tea product of *C. amboinicus* is better source of flavonoids, phenolics and antioxidant activity compared with the black tea product.

**Keywords** : Antioxidant activites, *Coleus amboinicus*, flavonoid, FPE spices, phenolic

**ABSTRAK**

*Coleus amboinicus* merupakan tanaman dengan potensi antioksidan yang baik. Antioksidan sangat penting peranannya dalam mencegah berbagai penyakit yang diakibatkan oleh radikal bebas. Tingginya kandungan antioksidan tanaman *C. amboinicus* ini berpotensi dijadikan bahan baku pembuatan produk teh herbal, yaitu teh hijau dan teh hitam. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan total fenolik, flavonoid, dan aktivitas antioksidan dari teh hijau dan teh hitam yang diolah

dari tanaman *C. amboinicus* yang dirawat dengan dua perlakuan berbeda yaitu penyiraman dengan ekstrak tanaman terfermentasi rempah-rempah (ETT RR) dan kontrol (air). Kandungan total fenolik pada perlakuan kontrol dan ETT RR produk teh hijau dan teh hitam yaitu  $16,660 \pm 0,251$  mg AGE/g BK;  $10,510 \pm 0,737$  mg AGE/g BK dan  $14,219 \pm 0,198$  mg AGE/g BK;  $8,062 \pm 0,334$  mg AGE/g BK. Sedangkan kandungan total flavonoid pada perlakuan ETT RR dan kontrol produk teh hijau dan teh hitam yaitu  $3,522 \pm 0,077$  mg KE/g BK;  $2,141 \pm 0,104$  dan  $2,278 \pm 0,057$  mg KE/g BK;  $2,077 \pm 0,044$  mg KE/g BK. Kandungan aktivitas antioksidan dengan metode FTC pada perlakuan kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan ETT RR baik pada produk teh hijau dan teh hitam. Dari penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa teh hijau tanaman *C. amboinicus* merupakan sumber flavonoid, fenolik dan aktivitas antioksidan yang baik dibandingkan dengan teh hitam.

Kata kunci: aktivitas antioksidan, *C. amboinicus*, fenolik, ETT rempah-rempah, flavonoid

## PENDAHULUAN

Daun bangun-bangun (*Coleus amboinicus*) merupakan tanaman etnobotani yang secara turun temurun dimanfaatkan masyarakat Sumatera Utara sebagai sayuran. Air perasan daun bangun-bangun disajikan untuk ibu-ibu yang baru melahirkan, karena terbukti dapat meningkatkan komposisi zat besi, seng, dan kalsium pada ASI (Damanik, 2005). Tanaman bangun-bangun mengandung senyawa fitokimia seperti fenolik dan flavonoid yang memiliki potensi sebagai aktivitas antioksidan. Untuk meningkatkan pemanfaatan sebagai sumber flavonoid dan antioksidan, tanaman ini dapat dijadikan teh herbal. Tanaman merupakan sumber metabolit sekunder yang dapat mempengaruhi kesehatan. Salah satu senyawa metabolit yang cukup penting adalah fenol dan senyawa turunannya seperti flavonoid yang memiliki kemampuan sebagai antioksidan (Xu dkk., 2007).

Pembentukan senyawa metabolit sekunder seperti kandungan antioksidan yang bermanfaat pada tumbuhan sangat

dipengaruhi oleh faktor genetik, faktor lingkungan dan faktor pengolahan tanaman tersebut menjadi produk (Kalt, 2005). Salah satu faktor lingkungan yang paling mempengaruhi adalah metode penanaman yaitu sistem pertanian konvensional atau organik. Sistem teknologi pertanian organik yang dapat diterapkan adalah teknologi *Effective Microorganism* (EM) yaitu penggunaan inokulan bakteri EM berupa pupuk bokashi dan ekstrak tanaman terfermentasi (ETT). Teknologi EM ini terbukti sangat efektif meningkatkan kualitas tanah dan tanaman (Higa, 1994). Biokontrol seperti (ETT) rempah-rempah dapat meningkatkan daya tahan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit karena terjadinya peningkatan kandungan flavonoid dan antioksidan (Jose dkk., 2006).

Menurut Nurhayati (2009), tanaman bangun-bangun yang ditanam dengan menggunakan perlakuan ETT menghasilkan total fenolik, flavonoid dan aktivitas antioksidan yang lebih

tinggi dibandingkan dengan tanaman bangun-bangun tanpa menggunakan perlakuan (kontrol). Oleh sebab itu, uraian di atas memberikan gambaran bahwa kandungan flavonoid dan aktivitas antioksidan dapat ditingkatkan dengan penggunaan ETT pada tanaman bangun-bangun, sehingga tanaman bangun-bangun ini dapat berpotensi menjadi bahan baku pembuatan produk teh herbal.

Teh herbal mempunyai fungsi dan manfaat yang berbeda terhadap kesehatan. Manfaat teh terhadap kesehatan berhubungan dengan sifat antioksidan dan aktivitas penghambatan radikal bebas dari teh yang kaya akan kandungan fenolik dan flavonoid (Komes dkk., 2010). Teh herbal terbagi atas 2 jenis yaitu teh hijau dan teh hitam. Perbedaan dari kedua teh ini terletak pada proses pengolahannya. Teh hijau diolah melalui proses pemanasan atau tanpa fermentasi sedangkan pada teh hitam diolah melalui proses fermentasi (Sato dkk., 2007).

## METODE PENELITIAN

### a. Alat dan bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah spektrofotometer Genesis II Milton Roy Co 4001/4, Neraca analitik METTLER AE 200, pH meter H198107, pipet mikro, blender, *microwave* dan alat-alat gelas di laboratorium Biokimia yang sesuai dengan prosedur kerja.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun bangun-bangun, bawang putih, daun kunyit, serai dan lengkuas, EM4 (PT Songgo Langit, Jakarta), gula merah, akuades, bokashi (kotoran ternak, serbuk gergaji, sekam, dan dedak padi),  $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NaNO}_2$ , katekin, Reagen Folin-

Ciocalteau,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , asam galat,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{FeCl}_2$ ,  $\text{KSCN}$ , asam linoleat, etanol, dan akuades.

### b. Rancangan penelitian

*C. amboinicus* ditanam dengan menggunakan 2 perlakuan penyiraman dan 2 taraf pengolahan daun tanaman *C. amboinicus*. Perlakuan berbeda meliputi biokontrol (ETT rempah-rempah) dan kontrol (air) serta pengolahan produk daun (teh hijau dan teh hitam). Setiap parameter dianalisis sebanyak 3 kali pengulangan. Jadi, sampel yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 12 sampel. Setiap sampel akan dianalisis kandungan total fenolik, total flavonoid, dan total aktivitas antioksidan (FTC).

### c. Persiapan sampel

Tanaman *C. amboinicus* ditanam dengan cara stek terlebih dahulu di dalam *polybag* ( 12 *polybag* ) yang telah diisi tanah hitam dan pupuk bokashi. Tanaman *C. amboinicus* ditanam dengan menggunakan 2 perlakuan yaitu air (KO/kontrol) dan ekstrak tanaman terfermentasi rempah-rempah (ETT RR). ETT RR dibuat dengan cara mengiris halus rempah-rempah sebanyak 760 gram (190 g bawang putih, 190 g serai, 190 g lengkuas, dan 190 g daun kunyit) dan dimasukkan ke dalam jerigen kemudian ditambah dengan 1000 mL air, 150 mL larutan gula merah dan 150 mL EM4 lalu dihomogenkan.

Daun *C. amboinicus* diolah menjadi teh hijau dan teh hitam, dimana teh hijau diolah dengan proses pemanasan atau tanpa fermentasi, sedangkan teh hitam diolah melalui proses fermentasi.

#### **d. Ekstraksi sampel**

Sebanyak 5 gram sampel kering dalam 25 mL etanol dimaserasi pada suhu ruang dan kemudian sampel disonikasi selama 15 menit yang diikuti dengan inkubasi pada suhu  $-20^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Campuran kemudian disaring dengan kertas saring. Ekstrak yang dihasilkan diencerkan pada konsentrasi 200 ppm dan kemudian diencerkan kembali pada konsentrasi yang berbeda (1, 5, 10, 20, 30, 40, 50, dan 60 ppm) untuk memperoleh konsentrasi optimum yang digunakan untuk analisis. Konsentrasi optimumnya yaitu 40 ppm. Supernatan yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk analisis total fenolik, total flavonoid, dan aktivitas antioksidan.

#### **f. Analisis flavonoid**

Analisis total flavonoid menggunakan metode kalorimetri menurut (Xu dan Chang, 2007). Sebanyak 0,5 mL supernatan dicampurkan dengan 2,5 mL akuades dan 0,15 mL reagen  $\text{NaNO}_2$  5%. Campuran divorteks dan diinkubasi selama 6 menit. Setelah itu, sebanyak 0,3 mL  $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  10% ditambahkan ke dalam campuran dan divorteks. Campuran diinkubasi kembali pada suhu ruang selama 5 menit. Campuran ditambah 1 mL  $\text{NaOH}$  1 M, dan larutan ditambah akuades hingga volume total campuran menjadi 2,5 mL. Campuran divorteks absorbansinya diukur pada panjang gelombang 507 nm. Larutan standar yang digunakan adalah katekin dengan konsentrasi 40, 80, 120, 160, 200, dan 240  $\mu\text{g/mL}$ .

#### **e. Analisis fenolik**

Kandungan fenolik dari sampel ditentukan dengan menggunakan metode Folin-Ciocalteu menurut (Xu dan Chang, 2007) menggunakan asam galat sebagai standar. Sebanyak 0,9 mL akuades dan 0,5 mL reagen Folin-Ciocalteu 0,25 N ditambahkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi 0,1 mL supernatan. Campuran kemudian divorteks dan diinkubasi selama 5 menit pada suhu ruang. Sebanyak 2,5 mL  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  7% ditambahkan ke dalam campuran dan divorteks lagi. Campuran diinkubasi selama 20 menit di tempat gelap pada suhu ruang. Setelah inkubasi, larutan diukur pada panjang gelombang 755 nm. Larutan standar yang digunakan adalah asam galat dengan konsentrasi 40, 80, 120, 160, 200, dan 240  $\mu\text{g/mL}$ .

#### **g. Aktivitas antioksidan FTC (*ferric thiocyanate*)**

Kapasitas hambatan oksidasi asam linoleat dari sampel diukur dengan metode FTC dari Lindsey (2002). Sebanyak 50  $\mu\text{L}$  asam linoleat ditambahkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi 5 mL etanol. Sebanyak 50  $\mu\text{L}$  supernatan ditambahkan ke dalam campuran kemudian divorteks. Absorbansi sampel (A) diukur pada panjang gelombang 500 nm dan diinkubasi selama 24 jam pada tempat gelap dan pada temperatur  $25^{\circ}\text{C}$ . Setelah 24 jam campuran tersebut ditambahkan 30  $\mu\text{L}$   $\text{FeCl}_2$  0,014 M dan 30  $\mu\text{L}$  KSCN 30%. Setelah itu diukur absorbansi sampel (A)

pada panjang gelombang 500 nm. Untuk tabung kontrol, dilakukan pengujian yang sama tanpa supernatan.

$$\% I = \left[ \frac{A_k - A_s}{A_k} \right] \times 100\%$$

Keterangan:

% I = Persen Inhibisi (Hambatan)

A<sub>k</sub> = Absorbansi Kontrol

A<sub>s</sub> = Absorbansi Sampel

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1: Kandungan total fenolik, flavonoid, dan aktivitas antioksidan (FTC) teh hijau dan teh hitam tanaman *C. amboinicus*

| Perlakuan Penyiraman tanaman | Pengolahan daun | Kandungan fenolik (mg AGE/g BK) | Kandungan flavonoid (mg KE/g BK) | Persen hambatan (%)       |
|------------------------------|-----------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| Kontrol                      | Teh hijau       | 16,660±0,251 <sup>a</sup>       | 2,278±0,057 <sup>b</sup>         | 43,338±0,764 <sup>a</sup> |
|                              | Teh hitam       | 10,510±0,737 <sup>c</sup>       | 2,077±0,044 <sup>c</sup>         | 35,841±0,511 <sup>b</sup> |
| ETT RR                       | Teh hijau       | 14,219±0,198 <sup>b</sup>       | 3,522±0,077 <sup>a</sup>         | 25,787±1,214 <sup>c</sup> |
|                              | Teh hitam       | 8,062±0,334 <sup>d</sup>        | 2,141±0,104 <sup>c</sup>         | 17,928±1,958 <sup>d</sup> |

Ket: Notasi huruf yang berbeda (a,b,c dan d) pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan signifikan (P<0,05) berdasarkan uji DNMRRT  
Kontrol = Air  
RR = ETT Rempah-rempah  
BK = Berat kering  
AGE = Asam galat ekuivalen  
KE = Katekin ekuivalen

Penyerapan senyawa tersebut juga dapat menginduksi gen pada tanaman untuk

mensintesis senyawa metabolit sekunder, seperti senyawa fenolik dan flavonoid, dengan respon yang berbeda-beda pada tanaman (Kyan dkk., 1999).

Penanaman dilakukan di media tanam *polybag* sebanyak 12 buah yang masing-masing *polybag* yang telah berisi tanah hitam serta pupuk bokashi yang telah dihomogenkan. Pemilihan media tanam di *polybag* bertujuan untuk memudahkan dalam perawatan, seperti Pada Tabel 1. Perlakuan tanaman *C. amboinicus* dan pengolahan produk teh menjadi teh hijau dan teh hitam mempengaruhi kandungan total fenolik. Kandungan total fenolik tertinggi pada tanaman terdapat pada perlakuan kontrol (air) baik pada teh hijau dan teh hitam yang berbeda nyata (P<0,05) dengan perlakuan ETT RR (teh hijau dan teh hitam). Perbedaan kandungan total fenolik tersebut disebabkan karena adanya senyawa aktif dalam ETT RR

yang mempengaruhi sintesis senyawa fenolik. ETT RR tidak dapat meningkatkan senyawa fenolik pada tanaman. Tingginya kandungan total fenolik pada produk teh hijau disebabkan oleh cara pengolahan teh dimana teh hijau diolah melalui proses pemanasan pada tahap awal atau tanpa proses fermentasi. Sedangkan teh hitam diolah melalui proses fermentasi. Menurut Karori (2007), proses teh menyebabkan terjadinya oksidasi dengan fenolik oleh enzim polifenol oksidase sehingga menurunkan kandungan fenolik seperti katekin.

Kandungan total flavonoid tertinggi tanaman terdapat pada perlakuan penyiraman ETT RR yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan kontrol dapat dilihat pada Tabel 1. Perbedaan kandungan flavonoid tersebut disebabkan karena adanya senyawa aktif pada ETT RR yang dapat meningkatkan kandungan flavonoid pada tanaman. Senyawa aktif dapat menginduksi gen tanaman untuk membentuk metabolit sekunder seperti asam amino fenilalanin yang menjadi prekursor sintesis polifenol melalui jalur asam shikimat. Teh hijau ETT RR menghasilkan total flavonoid tertinggi ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan teh hijau perlakuan kontrol. Kandungan total flavonoid teh hitam kontrol yang berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dengan teh hitam ETT RR. Hasil yang sama juga pernah dilaporkan oleh Nurhayati (2009) yang menyatakan perlakuan tanaman menggunakan ETT RR menghasilkan total flavonoid lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman bangun-bangun menggunakan perlakuan kontrol.

Antioksidan sangat penting peranannya bagi tubuh manusia untuk mempertahankan diri dari radikal bebas

maupun prooksidan lainnya atau menangkal reaktivitas radikal bebas. Senyawa antioksidan berperan penting dalam mencegah berbagai penyakit kronis seperti penyakit jantung, kanker, stroke, dan penyakit degeneratif lainnya (Fithriani, 2009). Senyawa yang berperan sebagai antioksidan adalah seperti senyawa fenolik, flavonoid, vitamin C, vitamin E, dan karotenoid, serta kurkumin. Aktivitas antioksidan adalah kemampuan suatu zat dalam mencegah atau menghambat pembentukan radikal bebas baru, atau menginaktivasi radikal dan memutuskan rantai reaksi oksidasi yang diakibatkan oleh radikal bebas (Prakash, 2001). Beragamnya jenis oksidan dan mekanisme antioksidan dalam menangkap oksidan tersebut menyebabkan diperlukannya lebih dari satu metode untuk mengidentifikasi aktivitas antioksidan suatu sampel. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah FTC.

Pengukuran aktivitas antioksidan dengan metode FTC menunjukkan kemampuan teh hijau dan teh hitam tanaman *C. amboinicus* dalam menghambat peroksidasi asam linoleat. Oksidasi asam linoleat akan menghasilkan hidroperoksida.

Hidroperoksida tersebut dapat mengoksidasi  $\text{Fe}^{+2}$  menjadi  $\text{Fe}^{+3}$ . Ion  $\text{Fe}^{+3}$  akan bereaksi dengan  $\text{SCN}^-$  membentuk senyawa kompleks berwarna merah  $\text{Fe}(\text{SCN})_3$  yang dapat diukur absorbansinya pada panjang gelombang 500 nm. Sama halnya pada uji fenolik, kandungan aktivitas antioksidan menggunakan metode FTC pada perlakuan tanaman juga menunjukkan bahwa tanaman yang disiram menggunakan perlakuan kontrol secara signifikan ( $P < 0,05$ ) dan lebih



tinggi dibandingkan dengan perlakuan ETT RR.

Berdasarkan pada pengolahan daun, teh hijau dengan perlakuan kontrol menunjukkan persen inhibisi tertinggi yang mampu menghambat oksidasi asam linoleat sebesar 43,338% dan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan teh hitam kontrol (35,841%), teh hijau ETT RR (25,787%), dan teh hitam ETT RR (17,928%). Tingginya aktivitas antioksidan pada teh hijau tanaman dapat disebabkan oleh adanya senyawa antioksidan yang bersifat semi polar atau non polar seperti flavonoid aglikon dan tokoferol. Flavonoid dan tokoferol memiliki kemampuan untuk menghambat peroksidasi asam linoleat. Tokoferol merupakan senyawa antioksidan yang larut dalam lemak dan merupakan penghambat peroksidasi lemak yang paling baik (Yoshihara, 2010).

## KESIMPULAN

Kandungan total fenolik tertinggi ditunjukkan pada produk teh dengan menghasilkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan ETT RR. Namun tidak semua metode pada uji aktivitas antioksidan menunjukkan ETT RR menghasilkan nilai tertinggi, pada metode FTC perlakuan tanaman kontrol menghasilkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan ETT RR. Teh hijau menghasilkan kandungan total fenolik, flavonoid dan aktivitas antioksidan tertinggi dibandingkan dengan produk teh hitam.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Christine Jose M.Sc dan ibu Ganis Fia Kartika M.Si, selaku

dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu memberikan bimbingan, dukungan, dan petunjuk selama penelitian dan penulisan karya ilmiah ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Damanik R. 2005. *Effect of Consumption Torbangun Soup (Coleus amboinicus Lour) on Micronutrient Intake of The Bataknese Lactating Women*. *Media Gizi & Keluarga*. **29** (1) : 68-73
- Fithriani D. 2009. Potensi Antioksidan *Caulerpa racemosa* Diperairan Teluk Harun Lampung. *Thesis*. Program Pasca sarjana. Institut Pertanian Bogor
- Higa T. 1994. Effective Microorganisms: A new dimension for Nature Farming. p. 20-22. In J.F. Parr, S.B. Hornick, and M.E. Simpson (ed.) *Proceedings of the Second International Conference on Kyusei Nature Farming*. U.S. Department of Agriculture, Washington. D.C., USA
- Jose C, Abdullah CAM, Armaini, Nurkholidah, dan Annisava A.R. 2006. Natural Farming System: Its Influence on the Growth and Antioxidant of Vegetables. *Prosiding Seminar UKM-UNRI Ke-4*. Fakultas Sains dan Teknologi, Universiti Kebangsaan Malaysia. Hal **283**
- Kalt W. 2005. Effect of production and processing factors on major fruit and vegetable antioksidants.

- Journal of food Science*. **70**(1) : R11 - R19
- Karori S.M, Wachira F.N, Wanyoko J.K, dan Ngure R.M. 2007. Antioxidant Capacity of Different Types of Tea Product. *African Journal of Biotechnology*. **6** (19) : 2287 - 2296
- Komes D, Horzik DH, Belscak A, Ganik KK, dan Vulic I. 2010. Green tea preparation and its influence on the content of bioactive compounds. *Food Research International*. **43** : 167–176
- Kyan T, Shintani M, Kanda S, Sakurai M, Ohashi H, Fujisawa A, dan Pongdit S. 1999. *Kyusei Nature Farming and The Technology of Effective Microorganism*. Guidelines for Practical Use. International Nature Farming Research Center, Atami, Japan dan Asia Pacific Natural Agriculture Network, Bangkok, Thailand
- Lindsey KI, Moysei, ML, dan Jager AK. 2002. Screening of south african food plants for antioxidants activity. *Journal of food Science*. **67** : 2129 – 2130
- Nurhayati. 2009. Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan dari Tanaman Bangun-bangun (*Coleus amboinicus*) dan Produk Olahannya. *Skripsi*. Program Studi Kimia Universitas Riau
- Prakash A. 2001. *Antioxidants activity, medallion laboratories analytical progress*. **19** (2).
- Sato D, Ikeda N, dan Kinoshita T. 2007. Home-processing black and green tea (*Camellia sinensis*). *Food Safety and Technology*. **26** : 1 – 2
- Xu BJ, dan Chang SKC. 2007. A comparative on phenolic profiles and antioxidant activities of legumes as affected by extraction solvents. *Journal of food Science*. **72** (2) : S159-S166
- Yoshihara D, Fujiwara N, dan Suzuki K. 2010. *Antioxidants: Benefits and Risks for Long-Term Health*. Maturitas. G Model MAT-5378 : 5-10